

1/9/1
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

008541226 **Image available**
WPI Acc No: 1991-045289/ 199107
XRPX Acc No: N91-035287

Torsion rod for spring and mass system - has tubular middle section and tension pieces to alter geometry and oscillating frequency

Patent Assignee: VOLKSWAGEN AG (VOLS)

Inventor: THUM H M

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4021165	A	19910207	DE 4021165	A	19900703	199107 B

Priority Applications (No Type Date): DE 3925260 A 19890729; DE 4021165 A 19900703

Abstract (Basic): DE 4021165 A

The torsion rod (3), made of bidirectionally reinforced fibrous composite material for altering the inherent frequency of a spring-mass system, has a tubular, middle section (3a). Inside the torsion rod (3) are tension pieces (1,2) for altering the cross-sectional shape of the middle section (3a).

The matrix material of the composite fibrous material is an elastomer with a duroplast in the end sections (3b). A support tube (6) made of thin-walled aluminium alloy pref. has its two ends tensioned by the tension pieces (1,2).

USE/ADVANTAGE - The inherent frequency and geometry of a spring mass system can be altered, esp. as a stabiliser for a vehicle. (9pp Dwg.No.1,2,3/10)

Title Terms: TORSION; ROD; SPRING; MASS; SYSTEM; TUBE; MIDDLE; SECTION; TENSION; PIECE; ALTER; GEOMETRY; OSCILLATING; FREQUENCY

Derwent Class: Q11; Q12; Q63

International Patent Class (Additional): B60C-021/02; B60G-011/18; B60G-017/00; F16F-001/14; F16F-015/04

File Segment: EngPI

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 4021165 A1

⑯ Aktenzeichen: P 40 21 165.7
⑯ Anmeldetag: 3. 7. 90
⑯ Offenlegungstag: 7. 2. 91

⑯ Int. Cl. 5:
F 16 F 15/04

F 16 F 1/14
B 60 G 17/00
B 60 G 21/02
B 60 G 11/18

DE 4021165 A1

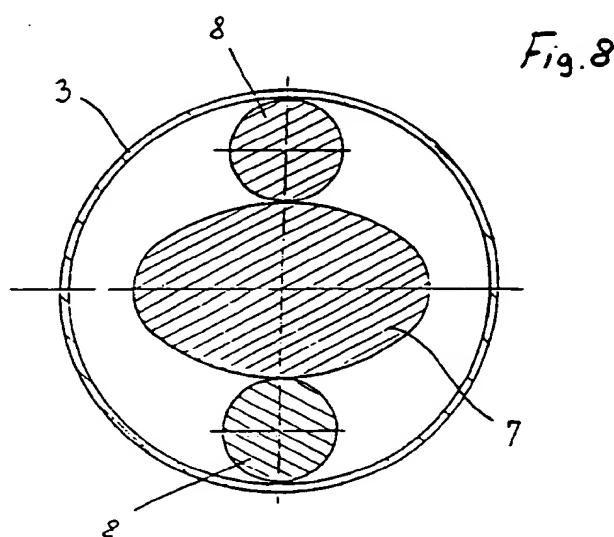
⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯
29.07.89 DE 39 25 260.4

⑯ Anmelder:
Volkswagen AG, 3180 Wolfsburg, DE

⑯ Erfinder:
Thum, Holger-Michael, Dipl.-Ing., 3300
Braunschweig, DE

⑯ Verfahren zur Veränderung der Eigenfrequenz eines Feder-Massen-Systems sowie eine Drehstabfeder und
eine Verwendung hierfür

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Veränderung der Eigenfrequenz eines Feder-Massen-Systems, eine Drehstabfeder hierfür und deren Verwendung. Erfindungsgemäß wird die Federsteifigkeit der Drehstabfeder durch Veränderung ihrer Querschnittsgeometrie in Abhängigkeit von dem jeweiligen Belastungszustand angepaßt.



DE 4021165 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Veränderung der Eigenfrequenz eines Feder-Massen-Systems sowie eine Drehstabfeder und eine Verwendung hierfür.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein neues Verfahren zur Veränderung der Eigenfrequenz eines Feder-Massen-Systems sowie eine sich insbesondere für dieses Verfahren eignende Drehstabfeder zu entwickeln.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens erfundungsgemäß gelöst durch die Verwendung nur einer Drehstabfeder, deren Federsteifigkeit durch Veränderung ihrer Querschnittsgeometrie in Abhängigkeit von dem jeweiligen Belastungszustand angepaßt wird. Dabei ist erfundungsgemäß möglich, zur Veränderung der Querschnittsgeometrie den Innendruck einer hohl ausgebildeten Drehstabfeder zu verändern, oder aber die Innenwandung einer hohl ausgebildeten Drehstabfeder in radialer Richtung mit verstellbaren Kräften mechanisch zu beaufschlagen.

Hinsichtlich der Drehstabfeder wird die eingangs geschilderte Aufgabe erfundungsgemäß dadurch gelöst, daß zumindest der mittlere Abschnitt des Stabes rohrförmig ausgebildet ist und eine gute Verformbarkeit der Querschnittsgeometrie aufweist, und daß eine im Innenraum der Drehstabfeder zumindest in deren mittleren Abschnitt angreifende Einrichtung zur Verformung der Querschnittsgeometrie vorgesehen ist.

Dabei ist es zweckmäßig, wenn der rohrförmige Stab aus einem bidirektional verstärkten Faserverbundwerkstoff besteht. Zur Erhöhung der Querschnittselastizität ist es vorteilhaft, wenn der Matrixwerkstoff des Faserverbundwerkstoffes im mittleren Stababschnitt ein Elastomer, in den Endabschnitten ein Duroplast ist.

Zur Erzielung der erforderlichen Querschnittsstabilität kann ein Stützrohr vorgesehen sein, das an seinen beiden Enden in den genannten Einspannenden eingespannt ist. Wird dieses Stützrohr außen angeordnet, so ergibt sich zugleich ein Schutz des Faserverbundwerkstoffes gegen äußere Beschädigungen.

Der Querschnitt des Stabes kann in seiner Ausgangsstellung kreisrund, polygon oder auch flach elliptisch ausgebildet sein. Soll der Stab in der Ausgangsstellung in seinem mittleren Abschnitt flach elliptisch ausgebildet sein, ist es zweckmäßig, den Stab als Rohr mit rundem Querschnitt herzustellen und erst nachträglich in seinem mittleren Abschnitt abzuplatten.

Die Verformung der Querschnittsgeometrie des rohrförmigen Stabes kann erfundungsgemäß durch Veränderung seines Innendruckes, insbesondere durch Erhöhung des Innendruckes gegenüber dem äußeren Atmosphärendruck erfolgen, wobei die Druckveränderung vorzugsweise hydraulisch erfolgt. Hierfür ist in dem einen Einspannende ein Druckzuführstutzen angeordnet, der in den im übrigen luftdicht abgeschlossenen Stabinnenraum mündet. Bei einer derartigen Ausbildung ist der rohrförmige Stab zumindest in seinem mittleren Abschnitt in der Ausgangsstellung (Druck im Stabinnenraum = äußerer Atmosphärendruck) elliptisch ausgebildet.

Die Querschnittsgeometrie des rohrförmigen Stabes kann aber auch durch einen im Stabinnenraum angeordneten Spreizmechanismus erfolgen.

Durch die erfundungsgemäß mögliche Veränderung der Drehfedersteifigkeit lassen sich Eigenfrequenz und Geometrie eines Feder-Massen-Systems beeinflussen. Derartige Systeme können insbesondere als Stabilisator

oder Aufbaufederung eines Fahrzeugs eingesetzt werden, wobei dann die Veränderung der Federsteifigkeit in Abhängigkeit des Fahrzustandes und/oder der Fahrzeuggelastung erfolgt. Dieses System zeichnet sich aus durch ergebende geringe Massenkräfte sowie durch einen einfachen Aufbau und einen geringen Raumbedarf.

Weitere Merkmale der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche und werden in Verbindung mit weiteren Vorteilen der Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

In der Zeichnung sind einige als Beispiele dienende Ausführungsformen der Erfindung dargestellt. Es zeigt Fig. 1 eine Drehstabfeder im Längsschnitt;

Fig. 2 die Drehstabfeder gemäß Fig. 1 in einem gegenüber Fig. 1 um 90° versetzten Längsschnitt;

Fig. 3 einen Querschnitt gemäß der Linie III-III in Fig. 1 mit Ansicht;

Fig. 4 eine abgewandelte Ausführungsform in einer Darstellung gemäß Fig. 1;

Fig. 5 die Ausführungsform gemäß Fig. 4 in einer Darstellung gemäß Fig. 2;

Fig. 6 einen Querschnitt gemäß der Linie VI-VI in Fig. 4 mit Ansicht;

Fig. 7 eine abgewandelte Ausführungsform im Querschnitt;

Fig. 8 im Querschnitt die Ausführungsform gemäß Fig. 7 mit verändertem Stabquerschnitt;

Fig. 9 eine abgewandelte Ausführungsform in einer Darstellung gemäß Fig. 7 und

Fig. 10 die Ausführungsform gemäß Fig. 9 mit verändertem Stabquerschnitt.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen eine Drehstabfeder mit kreisrunden, verformungssteif ausgebildeten Einspannenden 1, 2, zwischen denen sich ein rohrförmig ausgebildeter Stab 3 erstreckt. Dieser ist in seinem mittleren Abschnitt 3a im Querschnitt flach elliptisch ausgebildet und geht in seinen beiden Endabschnitten 3b in einen den Einspannenden 1, 2 angepaßten kreisförmigen Querschnitt über. In dem einen Einspannende 1 ist ein Druckzuführstutzen 4 angeordnet, der in den im übrigen luftdicht abgeschlossenen Stabinnenraum 5 mündet. Der äußere Atmosphärendruck ist mit p_0 und der im Stabinnenraum 5 herrschende Druck mit p_i bezeichnet, wobei bei den Darstellungen in den Fig. 1 bis 3 $p_i = p_0$ ist.

Für den Mantel des rohrförmigen Stabes 3 wird vorzugsweise ein bidirektional verstärkter Faserverbundwerkstoff verwendet, dessen Matrixwerkstoff vorzugsweise im mittleren Stababschnitt 3a ein Elastomer, in den Endabschnitten 3b jedoch ein Duroplast ist. Dadurch wird die Querschnittselastizität im mittleren Abschnitt 3a erhöht. Insbesondere zum Schutz des Faserverbundwerkstoffes ist ein den rohrförmigen Stab 3 umhüllendes Stützrohr 6 vorgesehen, das z. B. aus einer dünnwandigen Aluminiumlegierung bestehen kann und der Drehstabfeder die nötige Querschnittsstabilität verleiht, indem die Enden des Stützrohrs 6 zusammen mit den Enden des rohrförmigen Stabes 3 in den genannten Einspannenden 1, 2 eingespannt sind.

Durch Erhöhen des Innendruckes p_i (hydraulisch oder pneumatisch) läßt sich die Querschnittsgeometrie des rohrförmigen Stabes 3 und damit deren Federsteifigkeit verändern.

Die Fig. 4 bis 6 zeigen eine abgeänderte Ausführungsform, bei der der rohrförmige Stab 3 bei $p_i = p_0$ über seine gesamte elastisch ausgebildete Länge einen flach elliptischen Querschnitt aufweist. Die Einspannenden 1, 2 sind wiederum starr ausgebildet.

Die Fig. 7 und 8 zeigen einen im Stabinnenraum 5

angeordneten mechanischen Spreizmechanismus zur Veränderung der Querschnittsgeometrie des rohrförmigen Stabes 3, der in der in Fig. 7 dargestellten Ausgangsstellung einen flach elliptischen Querschnitt aufweist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel besteht der Spreizmechanismus aus einer koaxial angeordneten, von außen antreibbaren Nockenwelle 7, die sich an der Stabinnenwandung abstützende Rollen oder Kugeln 8 beaufschlägt. Dabei kann die Drehübertragung von der Nockenwelle 7 auf die Rollen oder Kugeln 8 und/oder deren Abrollbewegung an der Stabinnenwandung über eine Verzahnung oder aber einen Reibschluß erfolgen. Nach einer Verdrehung der Nockenwelle 7 um 180° ist die in Fig. 8 dargestellte Position erreicht, in der der Spreizmechanismus 7, 8 den Querschnitt des rohrförmigen Stabes 3 von der in Fig. 7 gezeigten flach elliptischen Ausgangsform in eine kreisrunde Form drückt.

Die Fig. 9 und 10 zeigen für den Spreizmechanismus eine abgewandelte Ausführungsform, die eine koaxial angeordnete, von außen antreibbare Kurbelwelle 9 aufweist, an der mehrere Kurbeln 10 angelenkt sind, die mit ihrem freien Ende umfangsversetzt die Stabinnenwandung beaufschlagen. Die Wirkungsweise dieses Spreizmechanismus entspricht der der Einrichtung gemäß den Fig. 7 und 8.

Die beiden in den Fig. 7 bis 10 dargestellten Ausführungsformen erfordern kein mit einem elliptischen Querschnitt hergestelltes Rohr, so daß der rohrförmige Stab 3 aus kreisrunden Rohrprofilen hergestellt werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Veränderung der Eigenfrequenz eines Feder-Massen-Systems, gekennzeichnet durch die Verwendung nur einer Drehstabfeder, deren Federsteifigkeit durch Veränderung ihrer Querschnittsgeometrie in Abhängigkeit von dem jeweiligen Belastungszustand angepaßt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Veränderung der Querschnittsgeometrie der Innendruck einer hohl ausgebildeten Drehstabfeder verändert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Veränderung der Querschnittsgeometrie die Innenwandung einer hohl ausgebildeten Drehstabfeder in radialer Richtung mit verstellbaren Kräften mechanisch beaufschlägt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehstabfeder als Rohr mit Kreisquerschnitt hergestellt und nachträglich in ihrem mittleren Abschnitt abgeplattet wird.

5. Drehstabfeder, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der mittlere Abschnitt (3a) des Stabes (3) rohrförmig ausgebildet ist und eine gute Verformbarkeit der Querschnittsgeometrie aufweist, und daß eine im Innenraum der Drehstabfeder zumindest in deren mittleren Abschnitt (3a) angreifende Einrichtung zur Verformung der Querschnittsgeometrie vorgesehen ist.

6. Drehstabfeder nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch verformungssteif ausgebildete Einspannenden (1, 2), zwischen denen sich der rohrförmig ausgebildete Stab (3) erstreckt.

7. Drehstabfeder nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der rohrförmige Stab (3) aus

einem bidirektional verstärkten Faserverbundwerkstoff besteht.

8. Drehstabfeder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Matrixwerkstoff des Faserverbundstoffs im mittleren Stababschnitt (3a) ein Elastomer, in den Endabschnitten (3b) ein Duroplast ist.

9. Drehstabfeder nach einem der Ansprüche 5 bis 8, gekennzeichnet durch ein Stützrohr (6), das an seinen beiden Enden in den genannten Einspannenden (1, 2) eingespannt ist.

10. Drehstabfeder nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das vorzugsweise außenliegende Stützrohr (6) aus einer dünnwandigen Aluminiumlegierung besteht.

11. Drehstabfeder nach einem der Ansprüche 5 bis 10, gekennzeichnet durch einen nichtrunden, vorzugsweise elliptischen Querschnitt zumindest im mittleren Stabbereich (3a).

12. Drehstabfeder nach einem der Ansprüche 5 bis 10, gekennzeichnet durch einen Polygonquerschnitt.

13. Drehstabfeder nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Verformung der Querschnittsgeometrie durch einen in dem einen Einspannende (1) angeordneten, in den Stabinnenraum (5) mündenden Druckzuführstutzen (4) und eine im übrigen luftdichte Stabausführung gebildet ist.

14. Drehstabfeder nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Verformung der Querschnittsgeometrie ein im Stabinnenraum (5) angeordneter mechanischer Spreizmechanismus (7; 8; 9, 10) ist.

15. Drehstabfeder nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Spreizmechanismus eine koaxial angeordnete, von außen antreibbare Kurbelwelle (7) aufweist, die sich an der Stabinnenwandung abstützende Rollen (8) oder Kugeln beaufschlägt.

16. Drehstabfeder nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Spreizmechanismus eine koaxial angeordnete, von außen antreibbare Kurbelwelle (9) aufweist, an der mehrere Kurbeln (10) angelenkt sind, die mit ihrem freien Ende umfangsversetzt die Stabinnenwandung beaufschlägen.

17. Verwendung einer Drehstabfeder nach einem der Ansprüche 5 bis 16 als Stabilisator oder Aufbaufederung eines Fahrzeugs, wobei die Veränderung der Federsteifigkeit in Abhängigkeit des Fahrzustandes und/oder der Fahrzeugbelastung erfolgt.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

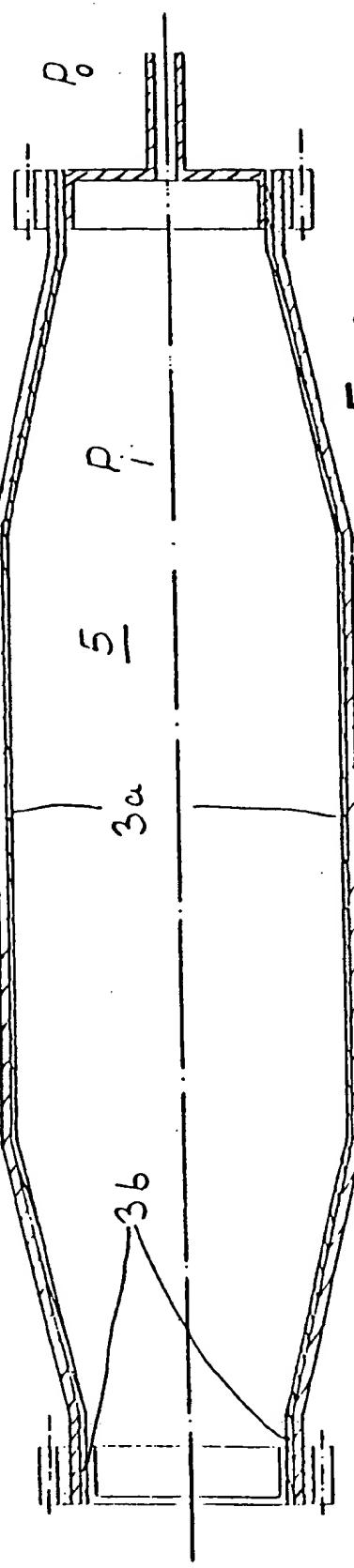
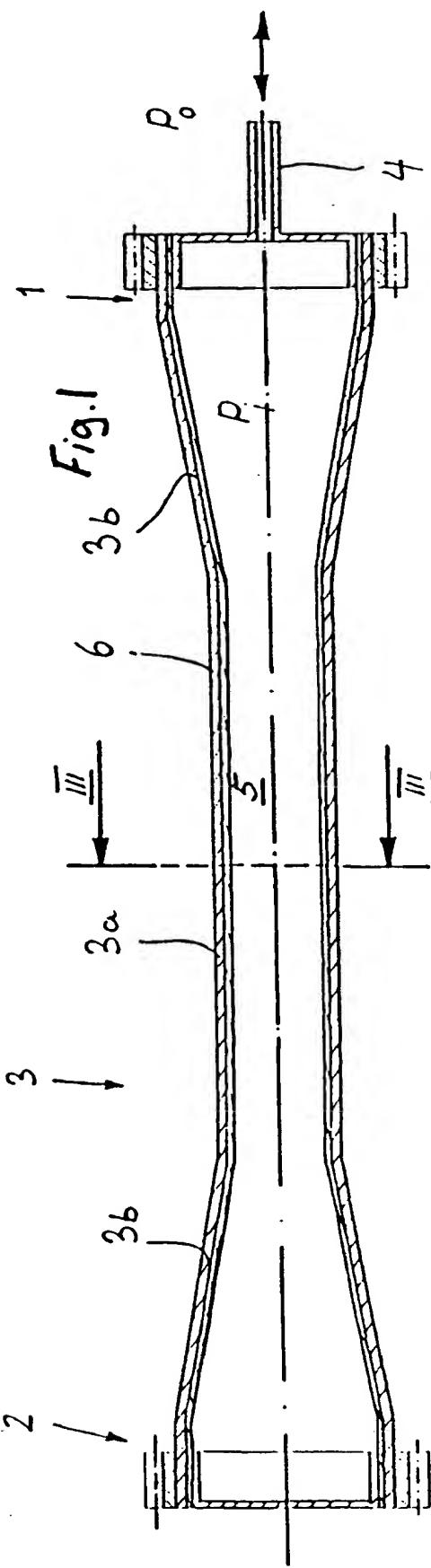
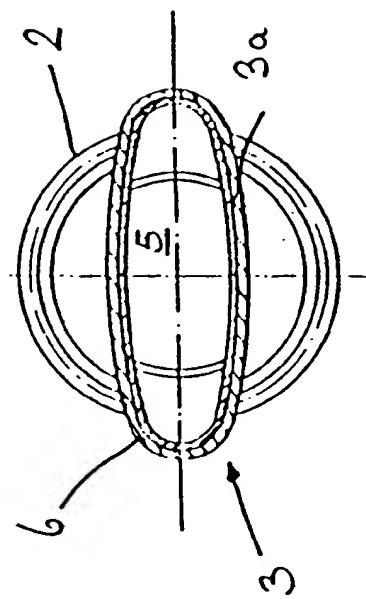
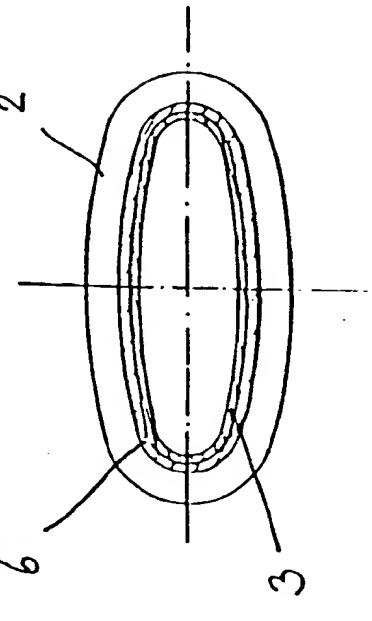
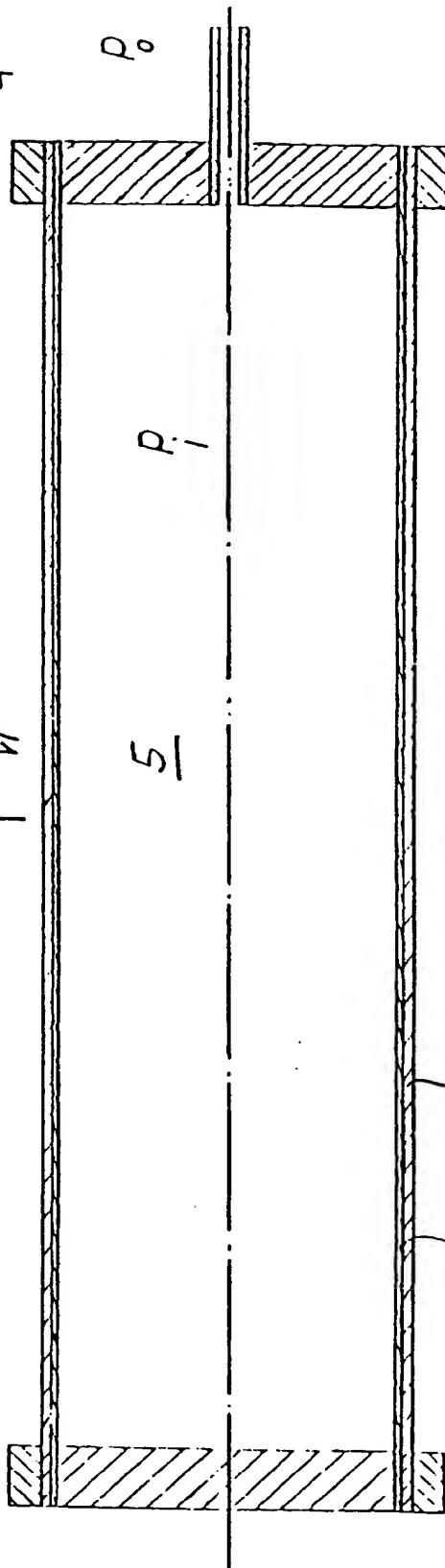


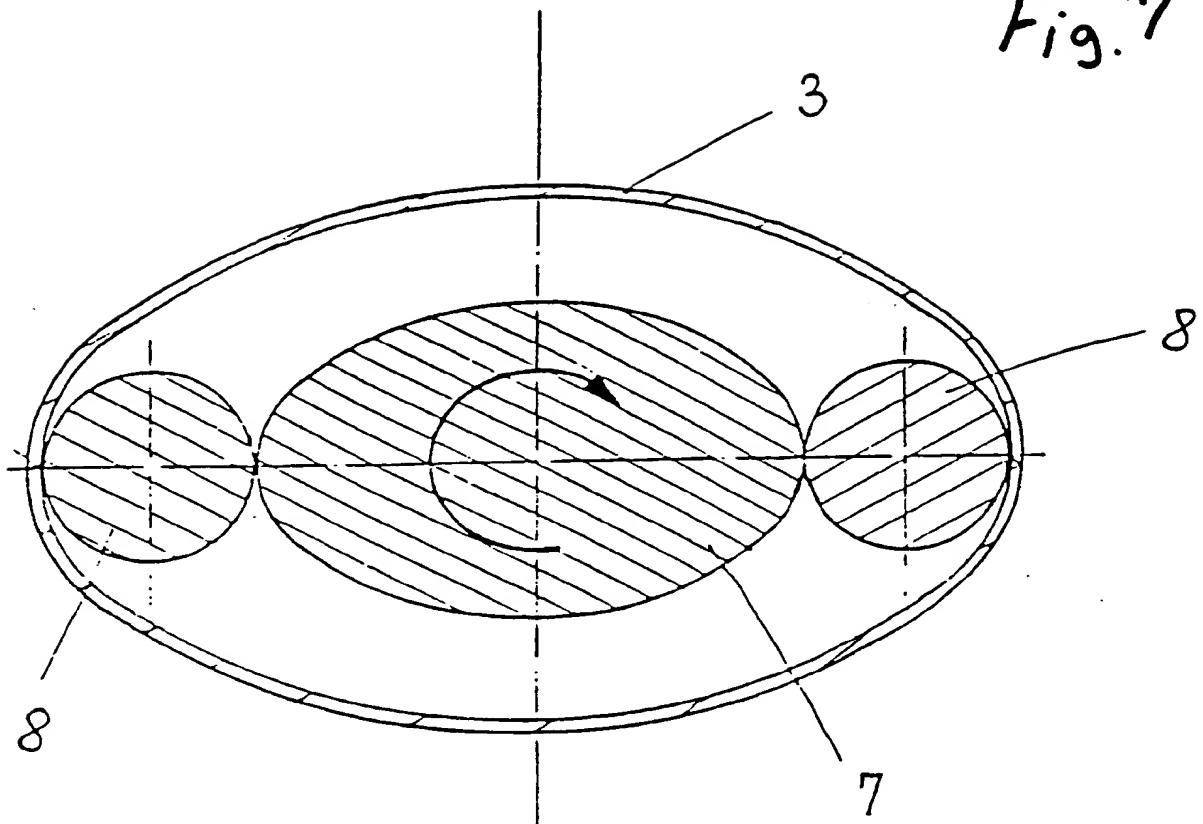
Fig. 2



The diagram illustrates a vertical pipe system with the following components and flow velocities:

- Top Left:** A vertical pipe section with a horizontal pipe branch on the right. The vertical pipe has a velocity \bar{v}_1 pointing downwards, and the horizontal pipe has a velocity \bar{v}_2 pointing downwards.
- Top Right:** A vertical pipe section with a horizontal pipe branch on the left. The vertical pipe has a velocity \bar{v}_3 pointing downwards, and the horizontal pipe has a velocity \bar{v}_4 pointing downwards.
- Middle:** A vertical pipe section with a horizontal pipe branch on the right. The vertical pipe has a velocity \bar{v}_5 pointing downwards.
- Bottom Left:** A vertical pipe section with a horizontal pipe branch on the right. The vertical pipe has a velocity \bar{v}_6 pointing downwards.
- Bottom Right:** A vertical pipe section with a horizontal pipe branch on the left. The vertical pipe has a velocity \bar{v}_7 pointing downwards.
- Top Center:** A vertical pipe section with a horizontal pipe branch on the right. The vertical pipe has a velocity \bar{v}_8 pointing downwards.
- Bottom Center:** A vertical pipe section with a horizontal pipe branch on the right. The vertical pipe has a velocity \bar{v}_9 pointing downwards.
- Vertical Pipe Components:**
 - Top:** A vertical pipe section with a horizontal pipe branch on the right. The vertical pipe has a velocity \bar{v}_{10} pointing downwards.
 - Middle:** A vertical pipe section with a horizontal pipe branch on the right. The vertical pipe has a velocity \bar{v}_{11} pointing downwards.
 - Bottom:** A vertical pipe section with a horizontal pipe branch on the right. The vertical pipe has a velocity \bar{v}_{12} pointing downwards.
- Horizontal Pipe Components:**
 - Top:** A horizontal pipe section with a vertical pipe branch on the left. The horizontal pipe has a velocity \bar{v}_{13} pointing downwards.
 - Middle:** A horizontal pipe section with a vertical pipe branch on the left. The horizontal pipe has a velocity \bar{v}_{14} pointing downwards.
 - Bottom:** A horizontal pipe section with a vertical pipe branch on the left. The horizontal pipe has a velocity \bar{v}_{15} pointing downwards.
- Vertical Pipe Labels:**
 - Top:** A vertical pipe section with a horizontal pipe branch on the right. The vertical pipe has a velocity \bar{v}_{16} pointing downwards.
 - Middle:** A vertical pipe section with a horizontal pipe branch on the right. The vertical pipe has a velocity \bar{v}_{17} pointing downwards.
 - Bottom:** A vertical pipe section with a horizontal pipe branch on the right. The vertical pipe has a velocity \bar{v}_{18} pointing downwards.
- Horizontal Pipe Labels:**
 - Top:** A horizontal pipe section with a vertical pipe branch on the left. The horizontal pipe has a velocity \bar{v}_{19} pointing downwards.
 - Middle:** A horizontal pipe section with a vertical pipe branch on the left. The horizontal pipe has a velocity \bar{v}_{20} pointing downwards.
 - Bottom:** A horizontal pipe section with a vertical pipe branch on the left. The horizontal pipe has a velocity \bar{v}_{21} pointing downwards.





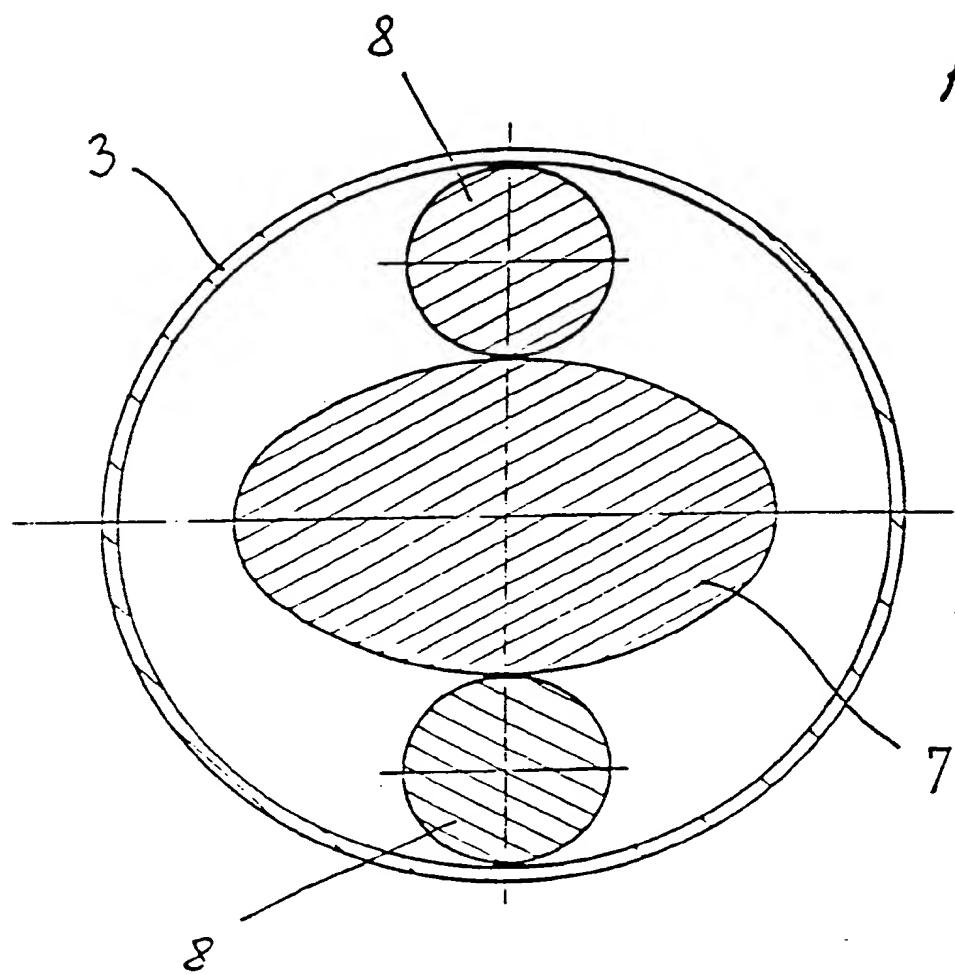


Fig. 8

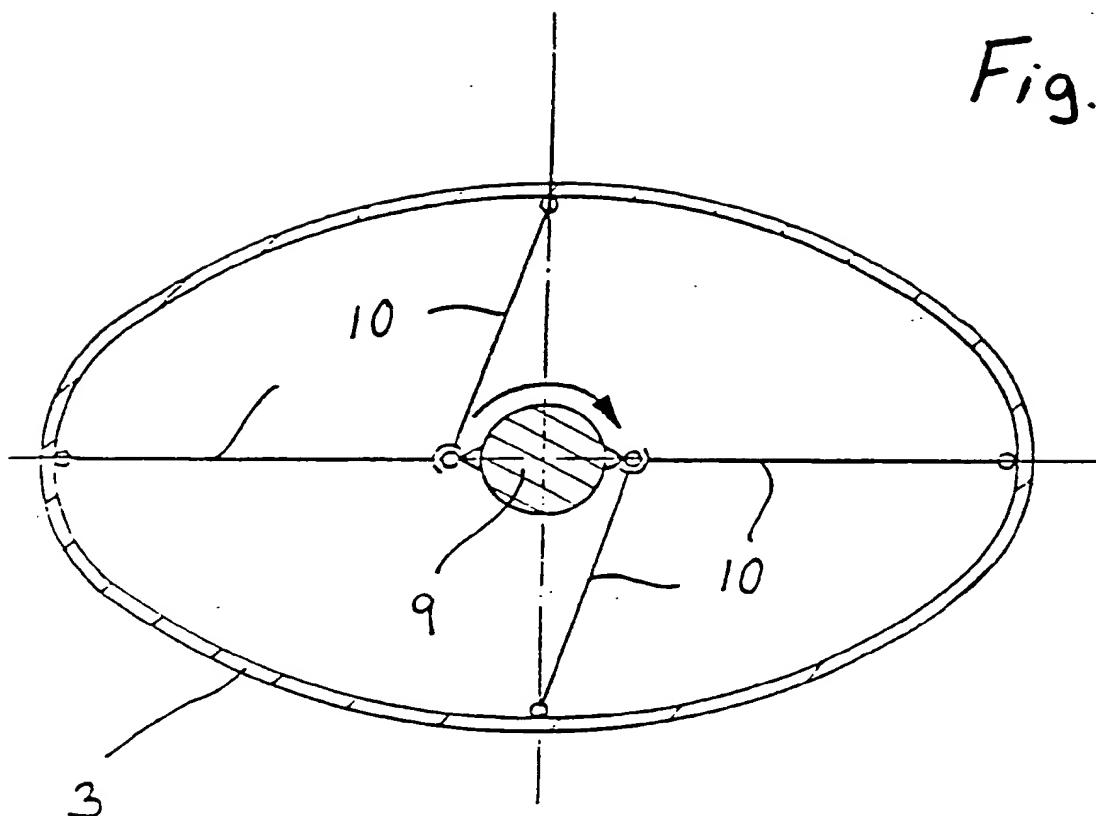


Fig. 9

